

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】平成 19 年 12 月 13 日 (2007.12.13)

【公開番号】特開 2006-259962 (P2006-259962A)

【公開日】平成 18 年 9 月 28 日 (2006.9.28)

【年通号数】公開・登録公報 2006-038

【出願番号】特願 2005-74375 (P2005-74375)

【国際特許分類】

G 0 6 F 12/00 (2006.01)

G 0 6 F 3/06 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 12/00 5 1 1 A

G 0 6 F 3/06 3 0 1 S

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 10 月 25 日 (2007.10.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データを記憶する記憶領域をホストコンピュータに提供するストレージシステムであって、

データを記憶する記憶領域を有するデータ記憶部と、

前記ホストコンピュータと前記記憶領域との間のデータ転送を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記ホストコンピュータとの間では、所定サイズの第 1 ブロックを最小単位として前記ホストコンピュータから指定された第 1 ブロックの論理的な格納位置に従ってデータの受信及び送信を実行し、

前記記憶領域との間では、所定サイズの第 2 ブロックを最小単位としてデータの格納と読み出しとを実行するとともに、

前記記憶領域にデータを格納する際には、N 個 (N は 1 以上の整数) の第 1 ブロックで構成される第 1 ブロックセットを単位として、データ自体の大きさが変わるデータ変換処理を実行して 1 以上の第 2 ブロックで構成される第 2 ブロックセットを生成するとともに、前記第 2 ブロックセットを前記記憶領域へ格納する変換格納モードを有し、

前記ストレージシステムは、さらに、

複数の前記第 1 ブロックセットと複数の前記第 2 ブロックセットとの対応関係を示すブロック対応関係を記憶する対応関係記憶部を備え、

前記制御部は、前記ホストコンピュータから特定の第 1 ブロックのデータ読み出し要求を受信したときに、前記ブロック対応関係を参照して、前記要求された第 1 ブロックを含む第 1 ブロックセットに対応付けられた読出第 2 ブロックセットを認識し、前記読出第 2 ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、前記要求された第 1 ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する、

ストレージシステム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のストレージシステムであって、

前記制御部は、さらに、前記ホストコンピュータから特定の第 1 ブロックに関するデータ更新格納要求を受けたときに、前記要求された第 1 ブロックを含む更新対象第 1 ブロックセットの更新処理を実行し、

前記更新処理において、前記制御部は、前記ブロック対応関係を参照して、前記更新対象第 1 ブロックセットに含まれる全ての第 1 ブロックの更新が要求されているか否かを判定し、全ての第 1 ブロックの更新が要求されていない場合には、

前記更新対象第 1 ブロックセットに対応付けられた第 2 ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、得られたデータに前記要求された第 1 ブロックのデータを上書きしてから前記変換処理を実行して更新対象第 2 ブロックセットを生成するとともに、前記更新対象第 2 ブロックセットを前記記憶領域に格納し、さらに、

前記ブロック対応関係に、前記更新対象第 1 ブロックセットと前記更新対象第 2 ブロックセットとの対応関係を書き込む、

ストレージシステム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のストレージシステムであって、

前記記憶領域は、論理的な格納位置が同一の第 1 ブロックセットに対応付けられているとともにバージョンが異なる複数の異バージョン第 2 ブロックセットを格納することが可能であり、

前記ブロック対応関係は、前記第 1 ブロックセットの論理的な格納位置と、前記複数の異バージョン第 2 ブロックセットの物理的な格納位置及びバージョンとの対応関係を含んでおり、

前記制御部は、前記ホストコンピュータから特定の第 1 ブロックと特定のバージョンとに関するデータ読み出し要求を受けたときには、バージョン読み出し処理を実行し、

前記バージョン読み出し処理において、前記制御部は、前記ブロック対応関係を参照して、前記要求された第 1 ブロックを含む第 1 ブロックセットと、前記要求されたバージョンと、の双方に対応付けられた第 2 ブロックセットを認識し、前記認識した第 2 ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、前記要求された第 1 ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する、

ストレージシステム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のストレージシステムであって、

前記制御部は、前記第 1 ブロックセットから前記データ変換処理を実行せずに 1 以上の第 2 ブロックで構成される未変換ブロックセットを生成するとともに、前記未変換ブロックセットを前記記憶領域に格納する未変換格納モードを有し、

前記制御部は、前記未変換ブロックセットの格納の後に前記ホストコンピュータから特定の第 1 ブロックに関するデータ更新要求を受けたときには、変換更新処理を実行し、

前記変換更新処理において、前記制御部は、

(i) 前記要求された第 1 ブロックを含む対象第 1 ブロックセットの更新後のデータについては、前記変換格納モードと前記未変換格納モードとの一方に従って前記記憶領域に格納し、

(i i) 前記対象第 1 ブロックセットの更新前のデータについては、前記対象第 1 ブロックセットに対応付けられた未変換ブロックセットを読み出し、前記データ変換処理を実行して更新前第 2 ブロックセットを生成するとともに、前記更新前第 2 ブロックセットを前記記憶領域へ格納し、さらに、前記ブロック対応関係に、前記対象第 1 ブロックセットと、前記更新前第 2 ブロックセットと、所定の規則に従って定められるバージョンと、の 3 者の対応関係を追加する、

ストレージシステム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のストレージシステムであって、

前記制御部は、前記変換更新処理において、前記対象第 1 ブロックセットの更新後のデ

ータから前記データ変換処理を実行せずに1以上の第2ブロックで構成される更新後未変換ブロックセットを生成するとともに、前記更新後未変換ブロックセットを前記記憶領域に格納し、

さらに、前記ホストコンピュータからバージョン指定無しのデータ読み出し要求を受けたときには、前記更新後未変換ブロックセットを読み出して、前記要求された第1ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する、

ストレージシステム。

【請求項6】

請求項1に記載のストレージシステムであって、

前記記憶領域は、論理的な格納位置が同一の第1ブロックに対応付けられているとともにバージョンが異なる複数の異バージョン第2ブロックセットを格納することが可能であり、

前記ブロック対応関係は、前記第1ブロックセットの論理的な格納位置と前記第2ブロックセットの物理的な格納位置及びバージョンとの対応関係を含んでおり、

前記制御部は、前記ホストコンピュータから特定の第1ブロックに関するデータ更新要求を受けたときには、ログ更新処理を実行し、

前記ログ更新処理において、前記制御部は、前記要求された第1ブロックで構成される更新対象第1ブロックセットの更新後のデータに前記データ変換処理を実行して更新後第2ブロックセットを生成するとともに、前記更新後第2ブロックセットを前記記憶領域へ格納し、さらに、前記ブロック対応関係に、前記更新対象第1ブロックセットと、前記更新後第2ブロックセットと、所定の規則に従って定められるバージョンと、の3者の対応関係を追加し、

前記制御部は、前記ホストコンピュータから特定の第1ブロックと特定のバージョンとに関するデータ読み出し要求を受けたときには、バージョン読み出し処理を実行し、

前記バージョン読み出し処理において、前記制御部は、前記ブロック対応関係を参照して、前記要求された第1ブロックを含む第1ブロックセットと、前記要求されたバージョンと、の双方に対応付けられた第2ブロックセットを認識し、前記認識した第2ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、前記要求された第1ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する、

ストレージシステム。

【請求項7】

請求項1ないし請求項5のいずれかに記載のストレージシステムであって、

前記第1ブロックセットのブロック数Nは可変値である、

ストレージシステム。

【請求項8】

請求項1ないし請求項7のいずれかに記載のストレージシステムであって、

前記第2ブロックのデータサイズは、前記第1ブロックのデータサイズよりも小さい、ストレージシステム。

【請求項9】

ストレージシステムが有するデータを記憶する記憶領域をホストコンピュータに提供する方法であって、

(A) 前記ホストコンピュータと前記ストレージシステムとの間で、所定サイズの第1ブロックを最小単位として前記ホストコンピュータから指定された第1ブロックの論理的な格納位置に従ってデータの受信及び送信を実行する工程と、

(B) 前記記憶領域に対して、所定サイズの第2ブロックを最小単位としてデータの格納と読み出しとを実行する工程と、

を備え、

前記工程(B)は、前記記憶領域にデータを格納する際には、N個(Nは1以上の整数)の第1ブロックで構成される第1ブロックセットを単位として、データ自体の大きさが変わるデータ変換処理を実行して1以上の第2ブロックで構成される第2ブロックセット

を生成するとともに、前記第 2 ブロックセットを前記記憶領域へ格納する変換格納モードでデータの格納を実行する工程を含み、

前記提供方法は、さらに、

(C) 複数の前記第 1 ブロックセットと複数の前記第 2 ブロックセットとの対応関係を示すブロック対応関係を生成する工程を備え、

前記工程 (B) は、前記ホストコンピュータから特定の第 1 ブロックのデータ読み出し要求を受信したときに、前記ブロック対応関係を参照して、前記要求された第 1 ブロックを含む第 1 ブロックセットに対応付けられた読出第 2 ブロックセットを認識し、前記読出第 2 ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、前記要求された第 1 ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する工程を含む、

提供方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の提供方法であって、

前記工程 (B) は、さらに、前記ホストコンピュータから特定の第 1 ブロックに関するデータ更新格納要求を受けたときに、前記要求された第 1 ブロックを含む更新対象第 1 ブロックセットの更新処理を実行する更新工程を含み、

前記更新工程は、前記ブロック対応関係を参照して、前記更新対象第 1 ブロックセットに含まれる全ての第 1 ブロックの更新が要求されているか否かを判定し、全ての第 1 ブロックの更新が要求されていない場合には、

前記更新対象第 1 ブロックセットに対応付けられた第 2 ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、得られたデータに前記要求された第 1 ブロックのデータを上書きしてから前記変換処理を実行して更新対象第 2 ブロックセットを生成するとともに、前記更新対象第 2 ブロックセットを前記記憶領域に格納し、さらに、

前記ブロック対応関係に、前記更新対象第 1 ブロックセットと前記更新対象第 2 ブロックセットとの対応関係を書き込む工程を含む、

提供方法。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の提供方法であって、

前記記憶領域は、論理的な格納位置が同一の第 1 ブロックセットに対応付けられているとともに、バージョンが異なる複数の異バージョン第 2 ブロックセットを格納することが可能であり、

前記ブロック対応関係は、前記第 1 ブロックセットの論理的な格納位置と、前記複数の異バージョン第 2 ブロックセットの物理的な格納位置及びバージョンとの対応関係を含んでおり、

前記工程 (B) は、前記ホストコンピュータから特定の第 1 ブロックと特定のバージョンとに関するデータ読み出し要求を受けたときには、バージョン読み出し処理を実行するバージョン読み出し工程を含み、

前記バージョン読み出し工程は、前記ブロック対応関係を参照して、前記要求された第 1 ブロックを含む第 1 ブロックセットと、前記要求されたバージョンと、の双方に対応付けられた第 2 ブロックセットを認識し、前記認識した第 2 ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、前記要求された第 1 ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する工程を含む、

提供方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の提供方法であって、

前記工程 (B) は、前記第 1 ブロックセットから前記データ変換処理を実行せずに 1 以上の第 2 ブロックで構成される未変換ブロックセットを生成するとともに、前記未変換ブロックセットを前記記憶領域に格納する未変換格納モードでデータの格納を実行する工程を含み、

前記工程 (B) は、前記未変換ブロックセットの格納の後に前記ホストコンピュータか

ら特定の第1ブロックに関するデータ更新要求を受けたときには、変換更新処理を実行する変換更新工程を含み、

前記変換更新工程は、

(i) 前記要求された第1ブロックを含む対象第1ブロックセットの更新後のデータについては、前記変換格納モードと前記未変換格納モードとの一方に従って前記記憶領域に格納し、

(ii) 前記対象第1ブロックセットの更新前のデータについては、前記対象第1ブロックセットに対応付けられた未変換ブロックセットを読み出し、前記データ変換処理を実行して更新前第2ブロックセットを生成するとともに、前記更新前第2ブロックセットを前記記憶領域へ格納し、さらに、前記ブロック対応関係に、前記対象第1ブロックセットと、前記更新前第2ブロックセットと、所定の規則に従って定められるバージョンと、の3者の対応関係を追加する工程を含む、

提供方法。

【請求項13】

請求項12に記載の提供方法であって、

前記変換更新工程は、前記対象第1ブロックセットの更新後のデータから前記データ変換処理を実行せずに1以上の第2ブロックで構成される更新後未変換ブロックセットを生成するとともに、前記更新後未変換ブロックセットを前記記憶領域に格納する工程を含み、

前記工程(B)は、前記ホストコンピュータからバージョン指定無しのデータ読み出し要求を受けたときには、前記更新後未変換ブロックセットを読み出して、前記要求された第1ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する工程を含む、

提供方法。

【請求項14】

請求項9に記載の提供方法であって、

前記記憶領域は、論理的な格納位置が同一の第1ブロックに対応付けられているとともにバージョンが異なる複数の異なるバージョン第2ブロックセットを格納することが可能であり、

前記ブロック対応関係は、前記第1ブロックセットの論理的な格納位置と前記第2ブロックセットの物理的な格納位置及びバージョンとの対応関係を含んでおり、

前記工程(B)は、前記ホストコンピュータから特定の第1ブロックに関するデータ更新要求を受けたときには、ログ更新処理を実行するログ更新工程を含み、

前記ログ更新工程は、前記要求された第1ブロックで構成される更新対象第1ブロックセットの更新後のデータに前記データ変換処理を実行して更新後第2ブロックセットを生成するとともに、前記更新後第2ブロックセットを前記記憶領域へ格納し、さらに、前記ブロック対応関係に、前記更新対象第1ブロックセットと、前記更新後第2ブロックセットと、所定の規則に従って定められるバージョンと、の3者の対応関係を追加する工程を含み、

前記工程(B)は、前記ホストコンピュータから特定の第1ブロックと特定のバージョンとに関するデータ読み出し要求を受けたときには、バージョン読み出し処理を実行するバージョン読み出し工程を含み、

前記バージョン読み出し工程は、前記ブロック対応関係を参照して、前記要求された第1ブロックを含む第1ブロックセットと、前記要求されたバージョンと、の双方に対応付けられた第2ブロックセットを認識し、前記認識した第2ブロックセットを読み出して前記データ変換処理の逆変換処理を実行し、前記要求された第1ブロックのデータを前記ホストコンピュータに送信する工程を含む、

提供方法。

【請求項15】

請求項9ないし請求項13のいずれかに記載の提供方法であって、

前記第1ブロックセットのブロック数Nは可変値である、

提供方法。

【請求項 16】

請求項 9 ないし請求項 15 のいずれかに記載の提供方法であって、
前記第 2 ブロックのデータサイズは、前記第 1 ブロックのデータサイズよりも小さい、
提供方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0138

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0138】

ステップ S520 (図 20) では、データ中継モジュール 600b は、ホスト計算機 110 から受け取った新データを用いて指定世代のデータを生成し、指定世代データを第 1 論理ボリューム LDEV1 に格納 (退避) する。この処理は、上述のステップ S510 の処理と同様の処理である。ただし、指定ブロックセットの中の指定されていないブロックのデータは、第 0 論理ボリューム LDEV0 の代わりに、第 1 論理ボリューム LDEV1 の退避先ブロックセットから読み出される。この退避先ブロックセットは、指定世代に対応付けられたブロックセットである。データ中継モジュール 600b は、このような退避先ブロックセットを、更新前の世代・圧縮管理テーブル 540 を参照することによって取得する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0143

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0143】

ステップ S530 (図 20) では、データ中継モジュール 600b は、ホスト計算機 110 から受け取った新データを用いて指定世代のデータを生成し、指定世代データを第 1 論理ボリューム LDEV1 に格納 (退避) する。この処理は、上述のステップ S520 の処理と同様の処理である。ただし、退避済みのブロックセットのデータを保存したまま、空いた論理ブロックに新たなデータを格納する。図 23 の例では、退避済みのブロックセット BS220c のデータを保存したまま、空いたブロックセット BS250c に新たな圧縮後のデータを格納する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0153

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0153】

C. 第 3 実施例：

図 24 は、第 3 実施例におけるストレージシステム 200c の構成を示す説明図である。図 1 に示すストレージシステム 200 との差異は、データ中継モジュール 600c が、圧縮マイグレーション処理の後のデータの更新を、ログ方式で管理している点である。他の構成は、図 1、図 2 に示すストレージシステム 200 と同じである。なお、図 24 では、ストレージシステム 200c の構成要素として、ディスクアレイ制御部 300c のローカルメモリ 344c のみが示されており、他の構成要素は図示が省略されている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図20】

